

**VIABILIDAD DEL AREA DE MANEJO DIFERENCIADO DEL PLAN PARCIAL  
TRIÁNGULO BAVARIA. FRENTE AL COSTO DE LOS PASIVOS  
AMBIENTALES Y SUS RESPONSABLES.**

**JANIE AMANDA COLMENARES CALDERÓN**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA  
ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN TERRITORIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2017**

**VIABILIDAD DEL AREA DE MANEJO DIFERENCIADO DEL PLAN PARCIAL  
TRIÁNGULO BAVARIA. FRENTE AL COSTO DE LOS PASIVOS  
AMBIENTALES Y SUS RESPONSABLES.**

**JANIE AMANDA COLMENARES CALDERÓN**

**Monografía para optar por el título de Especialista en  
Planeación Territorial**

**Orientador**

**JOHN FREDY RAMIREZ  
Sociólogo**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA  
ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN TERRITORIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2017**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Director de la Especialización

---

Firma del Calificador

Bogotá, D.C., agosto de 2017

## **DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Jaime Posada Díaz

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos.

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de Posgrados

Dra. Ana Josefa Herrera Vargas

Secretario General

Dr. Juan Carlos Posada García Peña

Decano Facultad de Educación Permanente y Avanzada

Dr. Luis Fernando Romero Suarez

Director Especialización en Planeación Territorial

Dra. María Margarita Romero

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco inmensamente a mi madre por ser quien apoya cada paso de mi vida.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>pág.</b>
INTRODUCCION	11
OBJETIVOS	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. JUSTIFICACION	14
3. ANTECEDENTES	15
4. DELIMITACION Y ALCANCE	19
5. MARCO TEÓRICO - ESTADO DEL ARTE	20
5.1 PASIVOS AMBIENTALES	20
5.2 PLAN PARCIAL DE RENOVACIÓN URBANA TRIÁNGULO BAVARIA	22
5.3 REPARTO DE CARGAS Y BENEFICIOS	23
5.3.1 CARGAS URBANÍSTICAS	23
5.3.2 CARGAS GENERALES	23
5.3.3 CARGAS LOCALES	24
5.4 ÁREA DE MANEJO DIFERENCIADO PLAN PARCIAL TRIANGULO DE BAVARIA	24
6. DISEÑO METODOLÓGICO	27
7. ESTIMAR LA MAGNITUD DE LOS PASIVOS AMBIENTALES EN EL PREDIO COMPROMETIDO Y LAS RESTRICCIONES QUE PLANTEA A LA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN PPTB.	29
8. VALORAR LOS COSTOS DE REMEDIACIÓN Y SU DISTRIBUCIÓN ENTRE LOS PROPIETARIOS INVOLUCRADOS, CON BASE EN LA ESTIMACIÓN.	31
8.1 TIPOS DE TRATAMIENTO Y COSTOS.	31
9. VALOR DE CARGAS POR UNIDAD DE GESTIÓN	36
10. CONCLUSIONES	41
11. RECOMENDACIONES	42
BIBLIOGRAFIA	43

## LISTA DE CUADROS

	<b>pág.</b>
Cuadro 1 Escenarios Según el Resultado del EIA	30
Cuadro 2 Escenarios Según Responsables de los pasivos Ambientales	40

## LISTA DE IMÁGENES

	<b>pág.</b>
Imagen 1 Distribución por Propietarios del PPTB	19
Imagen 2 Localización del AMD	25
Imagen 3 Proceso del enjuague del suelo in situ (con pozos verticales	31
Imagen 4 Proceso de biorremediación en hidrocarburos.	32
Imagen 5 Proceso de Fitorremediación.	33
Imagen 7 Imagen 9 Unidades de Gestión definidas para el plan parcial.	36

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1 Identificación Del Área De Manejo Diferenciado	24
Tabla 3 Proceso de Biorremedación	32
Tabla 4 Costos comparativos de diferentes tecnologías de remediación por unidad de suelo	34
Tabla 5 Costo dependiendo el tratamiento por metro cuadrado, asumiendo 5 metros de profundidad y un valor del dólar de 2900 pesos	34
Tabla 6 Análisis de costo dependiendo el tratamiento para el AMD	35
Tabla 7 Área de Terreno aportado en m <sup>2</sup>	37
Tabla 8 Balance Final después de reparto	37
Tabla 9 Análisis de costo dependiendo el tratamiento para la UG 1a.	38
Tabla 10 Análisis de costo dependiendo el tratamiento para la UG 1b.	39
Tabla 11 Análisis de costo dependiendo el tratamiento para la UG 3b	39

## **INTRODUCCION**

La presente investigación se inscribe en la línea de investigación de Ciudades competitivas, ya que pretende abordar una temática relacionada con condiciones de desarrollo territorial. Su propósito es, precisamente, contribuir a que dicho desarrollo territorial se realice bajo estándares de competitividad, equidad social y sostenibilidad ambiental.

La sub línea de investigación en la que se inscribe el presente proyecto es Instrumentos y estrategias territoriales para la competitividad, ya que busca evaluar la validez de un instrumento de planificación territorial, con el fin de orientar la viabilidad del mismo.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar escenarios de viabilidad del Plan Parcial Triángulo Bavaria, en relación con los costos de remediación de pasivos ambientales.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estimar la magnitud de los pasivos ambientales en el predio comprometido y las restricciones que plantea a la formulación y ejecución PPTB.
- Valorar los costos de remediación y su distribución entre los propietarios involucrados, con base en la estimación.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta los resultados del muestreo determinante de contaminación ambiental se identificó que el predio de la iglesia Misión Carismática Internacional Sede Maná, utilizado actualmente como parqueadero, tiene una posible contaminación por hidrocarburos pesados, lo cual limita el desarrollo del plan parcial, por las condiciones que impone la Secretaria de Ambiente para realizar su desarrollo.

De acuerdo a lo anterior son los propietarios del predio afectado los que deben asumir los costos del estudio de contaminación ambiental y en caso de ser demostrado que la pluma de contaminación afecta los predios colindantes, será necesario desarrollar estudios adicionales sobre las unidades de gestión adyacentes al predio ante el distrito y realizar todos los procesos de tratamiento.

Lo que da lugar a la pregunta:

***¿Cómo afecta la viabilidad del PPTB el que los propietarios se obliguen asumir los pasivos ambientales acumulados desde hace más de medio siglo?***

## 2. JUSTIFICACION

En Colombia la legislación que protege los recursos naturales y el medio ambiente no está desarrollada e implementada de manera eficiente y técnica. En 2014, la comisión quinta del Senado de la República<sup>1</sup> archivó un proyecto de ley mediante el cual se pretendía regular el tema de los pasivos ambientales mineros, la argumentación fue que el Ministerio de Ambiente debía presentar una propuesta que cubriera todos los pasivos ambientales y no solamente los mineros. El Ministerio no ha pasado ninguna propuesta y en este momento el país carece de una ley que le permita definir claramente qué es un pasivo ambiental, cómo calcularlo y, sobre todo, quién o quiénes son los responsables de estos pasivos. Aunque la justificación para hundir el proyecto parece lógica, en la práctica tiene consecuencias terribles para el medio ambiente del país, pues está comprobado por la literatura nacional e internacional sobre el tema que las industrias que más pasivos ambientales generan son la minería y la explotación de hidrocarburos.

Además, como se verá en los antecedentes y en el marco teórico, prácticamente todas las industrias producen pasivos ambientales y ya hay lineamientos internacionales que permiten su cálculo y el establecimiento de los responsables por dichos pasivos. Además, a pesar de que evidentemente hay un vacío legal en el tema, los mecanismos de control le siguen la pista a todas las acciones que afectan el medio ambiente e intentan poner orden en el caos imperante en esta área.

Por todo lo anterior es urgente presentar estudios sobre los pasivos ambientales en todas las áreas y de todos los tipos que sirvan como insumos para la eventual redacción de una ley general que los regule con bases teóricas y prácticas sólidas. Para el caso específico que nos ocupa, el establecimiento de la viabilidad del área de manejo diferenciado del *plan parcial triángulo Bavaria*, frente al costo de los pasivos ambientales y sus responsables, nos permite establecer la importancia de este tipo de estudios para el desarrollo de planes de desarrollo urbano en zonas donde han existido empresas industriales o en áreas en donde se detecte el riesgo de la existencia de pasivos ambientales que afecten puedan afectar la salud o la vida de los futuros residentes o trabajadores en zonas urbanas

---

<sup>1</sup> COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Proyecto de ley No. 042 DE 2014. Disponible en: <http://www.congresovisible.org/proyectos-de-ley/por-medio-de-la-cual-se-regula-las-pasivos-ambientales-y-se-dictan-otras-disposiciones-pasivo-ambiental/7693/#tab=2>

### 3. ANTECEDENTES

En Colombia existen varios documentos que se refieren a los pasivos ambientales, sin que haya una ley que reglamente y unifique estas definiciones, criterios de evaluación y fórmulas jurídicas para su operativización en el país (ver marco teórico). Sin embargo, se han realizado varios estudios de impacto ambiental y de análisis de pasivos ambientales. En este apartado se reseñan los más relevantes para el presente estudio.

Según el artículo de Arango Aramburo & Olaya, Yris donde se analizan los pasivos ambientales mineros (PAM), que se definen como los impactos ambientales negativos que generan las explotaciones mineras.<sup>2</sup> En Colombia el problema de los PAM se agravan porque no hay un control efectivo de la actividad minera y las fluctuaciones de los precios de los minerales hacen que se cierren y se abran minas todo el tiempo, y algunos de estos cierres son temporales, sin que se cumplan a cabalidad todos los requisitos para dichos cierres y aperturas o re-aperturas.

La minería genera impactos ambientales de diversa índole, : paisajes modificados y devastados, suelos contaminados con hidrocarburos y metales que impiden la reforestación, edificios abandonados, contaminación de aguas superficiales y subterráneas por presencias de metales, ácidos o hidrocarburos, residuos contaminantes, etc. Los efectos socioeconómicos de la minería se pueden presentar en forma de afectación a la producción agrícola o ganadera por contaminación de los suelos, o por contaminación de un bien común como el agua.

En este estudio se cita la definición de PAM de la CEPAL que la define como los “impactos ambientales generados por las operaciones mineras abandonadas con o sin dueño u operador identificable y en donde no se haya realizado un cierre de minas reglamentado”<sup>3</sup>. El PAM se mide en términos de riesgo ambiental, que incluye el medio ambiente, las personas y el patrimonio físico. Para identificar el PAM se requiere de un análisis de riesgo. Se refieren los casos de Canadá y Estados Unidos que sin una reglamentación muy sólida, hablan de los impactos de la minería y de cómo los dueños de las minas deben reparar los daños causados y, cuando no se pueden identificar los responsables, o estos no pueden pagar por las reparaciones, el Estado debe reparar o mitigar los daños causados.

En Latinoamérica existe una red de prevención y sitios contaminados, ReLASC, esta red no se ocupa exclusivamente de la afectación por minería, sino que incluye

---

<sup>2</sup> ARANGO ARAMBURO, Marcela & OLAYA, Yris. Problemática de los pasivos ambientales mineros en Colombia. Revista Gestión y Ambiente, Bogotá. Noviembre 2012. Volumen15 N°3. pp. 125-133..

<sup>3</sup> ARANGO ARAMBURO, Marcela & OLAYA, Yris. Problemática de los pasivos ambientales mineros en Colombia. Revista Gestión y Ambiente, Bogotá. Noviembre 2012. Volumen15 N°3. pp. 126.

también residuos peligrosos, que es su preocupación central. En países como México, Chile, Bolivia y Perú se ha avanzado en lo legislativo y ya se ha iniciado la elaboración de evaluaciones e inventarios de sitios contaminados. En México ya se han identificado un gran número de minas huérfanas. Perú, a pesar de tener una legislación avanzada, ha podido identificar muy pocos responsables de las 850 minas abandonadas, solo 250 tienen responsables dueños u operadores.

En Colombia no hay una legislación unificada para los PAM, con las leyes existentes, es muy difícil que el operador o dueño de la mina se responsabilice de los daños causados, pues la reparación está supeditada al seguimiento por parte del Estado de la implementación de los estudios de impacto ambiental y el planes de manejo ambiental. Se han realizado algunos estudios para intentar crear una metodología para el análisis de los riesgos ambientales mineros.

El análisis de los PAM se debe establecer teniendo en cuenta factores como el tiempo, el responsable y el espacio. El objetivo es la eliminación del impacto ambiental. Ahora bien, establecer los impactos ambientales reales no es tarea fácil, pues implica generar una línea de base para tratar los objetivos de mitigación, y esto es difícil de establecer de manera objetiva, pues los aspectos técnicos son complejos, como el grado de aceleración de la oxidación de los metales que se produce al abrir túneles y que pueden afectar las corrientes de agua superficial y subterránea. Así, los estándares se deben establecer con base en las informaciones de estudios previos, o de estudios de zonas comparables.

El estudio determina que se necesita compensar o remediar los PAM, de acuerdo con los riesgos planteados. Se requiere la información para gestionar los PAM.

Según Pérez Rincón<sup>4</sup>, La producción de azúcar y, desde 2005, de etanol, ha hecho de la industria de la caña de azúcar un próspero negocio en Colombia. Sin embargo, esta productividad ha generado unos costos en términos ambientales que se reflejan, sobre todo, en la producción de agua contaminada que se ocasiona en la transformación del azúcar y la contaminación atmosférica producto de la quema de caña

El sector cañero está fuertemente subsidiado económicamente por parte del gobierno nacional; tiene exenciones de impuestos como el IVA y la sobretasa al componente de etanol que produce, también tiene un esquema de precios de sustentación que hace lucrativo el negocio a costa de los consumidores de azúcar.

Ahora bien, los pasivos ambientales, aunque aparecen como un concepto en construcción, sí se han considerado como concepto válido para exigir el pago de

---

<sup>4</sup> PÉREZ RINCÓN, Mario Alejandro & MAHLEIROS, Tadeu Fabricio. Pasivos ambientales de la agroindustria de la caña de azúcar y el etanol en Colombia. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, 2013 Vol. 29. pp. 17-32.

altísimas sumas de dinero por parte de las compañías contaminantes, como en el caso de las empresas petroleras, como en el Ecuador, donde se lo obligó a la Chevron-Texaco a pagar 9.500 millones de dólares por pasivos ambientales por el deterioro de la amazonia o el evento del derrame de petróleo en el golfo de México en el cual la British Petroleum tuvo que pagar 20 mil millones de dólares para mitigar los daños causados.

La industria cañera, en los últimos años, ha aumentado sus pasivos ambientales en términos de la contaminación del suelo por fertilizantes, por la contaminación del aire, por la quema de caña de azúcar, y por la contaminación por los subproductos de la producción de etanol, especialmente vinazas. Por otro lado, la industria ha disminuido su contaminación de los recursos hídricos, pues ha mejorado sus procesos de producción.

Con base en la información existente para el periodo 1990-2007 el autor hace el cálculo monetario de los pasivos ambientales de la industria de la caña de azúcar, que aunque representa cifras muy elevadas, -unos 40 millones de dólares- no es impagable o exorbitante, dado que es una deuda compartida por alrededor de una docena de empresas, que son de las empresas más productivas del país.

De acuerdo a la Contraloría General de la Nación<sup>5</sup> En el informe Impactos ambientales no atendidos en la minería: pasivos para el ambiente y la sociedad, se hace referencia a los pasivos ambientales y sociales mineros –PASM- que presenta la industria de la minería en Colombia. El tema se trabaja en la Contraloría General de la Nación desde el 2005. Una de las “locomotoras” de desarrollo para el país en este gobierno es la minería. Sin embargo no se ha incluido el tema de los pasivos ambientales y sociales asociados a la minería, pues de ser incluidos dentro de la ecuación, reducirían de manera muy significativa las ganancias producidas por esta industria.

Uno de los puntos novedosos del artículo es que se menciona como parte del análisis el caos que reina en los registros del catastro minero, lo que sin duda ha contribuido en la generación de muchas irregularidades en la ocupación del territorio para actividades mineras criminales que generan pasivos ambientales y sociales de proporciones casi catastróficas en algunas regiones.

Así pues, el análisis para el establecimiento de los pasivos ambientales y sociales se basa en tres aspectos básicos: la titulación minera y las autorizaciones para explorar y explotar yacimientos, cómo estas titulaciones y permisos se expresan en las industrias que están en explotación y la cobertura en el pago de regalías.

---

<sup>5</sup> COLOMBIA, CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. Impactos ambientales no atendidos en la minería: pasivos para el ambiente y la sociedad. En Informe del estado de los recursos naturales y del ambiente 2011-2012. Bogotá: Imprenta Nacional.

De este extenso análisis se concluye que existe una crisis estructural profunda en todo el sistema de regulación y control de las actividades mineras en el país que cubre tanto las autoridades territoriales y ambientales, como las autoridades propiamente mineras. Si no se fortalecen las instituciones que realizan estos controles, en el mediano y largo plazo los beneficios económicos van a ser anulados por los pasivos ambientales y sociales generados por esta actividad productiva.

Como lo expresa Ávila Suares en su tesis<sup>6</sup>, Principios, derechos y pasivos ambientales: un estudio de caso sobre contaminación por residuos peligrosos en Bogotá. D. C. (Colombia). Este trabajo se analiza un caso particular en Bogotá que trata de la contaminación por residuos peligrosos en la ronda del río Tunjuelito por parte de la industria GM Colmotores.

Este trabajo aporta significativamente a la discusión sobre los pasivos ambientales en tanto que hace una larga exposición de los fundamentos jurídicos de los pasivos ambientales desde los principios hasta las acciones jurídicas concretas que se deben llevar a cabo para ejercer la justicia ambiental.

---

<sup>6</sup> ÁVILA SUÁRES, Tito Simón. Principios, derechos y pasivos ambientales: un estudio de caso sobre contaminación por residuos peligrosos en Bogotá. D. C. (Colombia) 2004. Tesis de maestría. Maestría en Biociencias y Derecho. Facultad de Derecho y Ciencias Políticas. Universidad Nacional de Colombia.

#### 4. DELIMITACION Y ALCANCE

El área de investigación es el predio identificado con Matricula Inmobiliaria SOC-1599043, de nombre Maná (utilizado actualmente como parqueadero), propiedad de la iglesia Misión Carismática Internacional, el cual está identificado como la M3 hace de los predios a desarrollar en el Plan Parcial Triangulo de Bavaria.

Imagen 1 Distribución por Propietarios del PPTB



Plano 20. Propietarios mayoritarios del plan parcial

Fuente: DOEP Metrovivienda 2014

## 5. MARCO TEÓRICO - ESTADO DEL ARTE

### 5.1 PASIVOS AMBIENTALES

Cuando se habla de pasivos, se refiere al balance que permite evidenciar el conjunto de deudas que disminuyen el activo de una empresa. Por su parte, los pasivos ambientales, al igual que en su homólogo origen, se refiere al conjunto de daños ambientales que produce una empresa en determinado lugar. La Cátedra de la UNESCO, lo define de la siguiente manera: “El pasivo ambiental es el conjunto de los daños ambientales, en términos de contaminación del agua, del suelo, del aire, del deterioro de los recursos y de los ecosistemas, producidos por una empresa, durante su funcionamiento ordinario o por accidentes imprevistos, a lo largo de su historia”<sup>7</sup>. Uno de los problemas de identificación de los pasivos ambientales es la cuantificación de los mismos, ya que muchas veces los daños no pueden cuantificarse fácilmente, debido al paso del tiempo y a las diferentes interacciones tanto humanas como ambientales que se han generado en el predio.

Un estudio de pasivos, además de determinar el nivel de deterioro ambiental y la responsabilidad de los autores del mismo, es necesario identificar: “el costo de reparación del daño; el valor de la producción perdida a causa de la contaminación, es decir, la riqueza no producida; una compensación por los daños irreversibles”<sup>8</sup>. Así pues, un pasivo ambiental debe entenderse como una obligación legal de reparar el daño ambiental causado. Este se entiende como el “deterioro del medio ambiente y de los recursos naturales renovables que afecta el normal funcionamiento de los ecosistemas, la renovabilidad del recurso o la salud y el bienestar de las personas”<sup>9</sup>.

Así pues, las empresas deberían hacer frente a los pasivos ambientales; no obstante, la responsabilidad de reparar estos terminan por trasladarse a la administración pública, en algunos casos, o a la comunidad. Como lo plantean Russi y Martínez: “¿Quién tiene que hacerse cargo del costo de saneamiento de los lugares contaminados y de la compensación de los daños, cuando se puede? ¿Y quién tiene que pagar a las víctimas cuando los daños son irreversibles: la sociedad en su conjunto o el causante de la contaminación? ¿El pasivo ambiental es una

---

<sup>7</sup> COLOMBIA, Minambiente (2008) Definición de Herramientas de Gestión de Pasivos Ambientales [https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Pasivos\\_Ambientales/herramientas\\_pasivos\\_ambientales.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Pasivos_Ambientales/herramientas_pasivos_ambientales.pdf)

<sup>8</sup> RUSSI, Daniela y MARTÍNEZ-Alie, Joan. (2003) Los pasivos Ambientales . Íconos. Revista de Ciencias Sociales N°15. Flasco – Ecuador. P. 125. Disponible en <http://revistas.flacsoandes.edu.ec/index.php/iconos/article/viewFile/1282/1152>.

<sup>9</sup> COLOMBIA, Minambiente (2008) Definición de Herramientas de Gestión de Pasivos Ambientales [https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Pasivos\\_Ambientales/herramientas\\_pasivos\\_ambientales.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Pasivos_Ambientales/herramientas_pasivos_ambientales.pdf)

responsabilidad pública o privada?”<sup>10</sup>. No obstante, estas preguntas solo se pueden responder a partir de la legislación nacional; es decir, el grado de responsabilidad jurídica de un pasivo ambiental, deriva de las leyes y la normatividad propia de cada país. Al respecto, se debe agregar, que según la normatividad puede considerarse que algunos de los pasivos ambientales tienen responsables y otros podrían considerarse huérfanos.

En Colombia, entre 1999 y 2000, el Ministerio del Medio Ambiente<sup>11</sup> revisó los conceptos relacionados con los pasivos ambientales en el país; sumado a ello, la Unidad de Planeación Minero-Energética publicó en 2002 un documento en el que especifica la metodología de valoración de pasivos ambientales, dirigido al sector eléctrico.

No obstante, Aunque Colombia “cuenta con el marco legal necesario para la aplicación de instrumentos de política ambiental dirigidos a modificar el comportamiento de inversión en reducción del impacto ambiental por parte de las empresas”<sup>12</sup> no cuenta con una estrategia sistemática diseñada para identificar pasivos ambientales, priorizarlos, e identificar a los responsables. Como lo indica la Ley del Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010: Estado Comunitario: desarrollo para todos, en el ítem Prevención y control de la degradación ambiental: “Se elaborará una propuesta metodológica para identificar y gestionar los pasivos ambientales, en especial para la recuperación de áreas degradadas por efecto de las actividades mineras, de explotación de hidrocarburos y agrícolas; se expedirá la norma pertinente. Se definirán criterios de priorización de los pasivos ambientales que permitan clasificarlos de acuerdo con su importancia estratégica. El MAVDT desarrollará estudios piloto en el tema y capacitará a las distintas autoridades ambientales y a los responsables sectoriales para su adecuada gestión”<sup>13</sup>.

---

<sup>10</sup> Russi, Daniela y Martínez-Alie, Joan. (2003) Los pasivos Ambientales . Íconos. Revista de Ciencias Sociales N°15. Flasco – Ecuador. P. 125. Disponible en: <http://revistas.flacsoandes.edu.ec/index.php/iconos/article/viewFile/1282/1152>.

<sup>11</sup> COLOMBIA, Minambiente y desarrollo sostenible. Pasivos ambientales. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=548:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-44#documentos>

<sup>12</sup> Minambiente (2008) Definición de Herramientas de Gestión de Pasivos Ambientales, Minambiente, 2008, p.50  
[https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Pasivos\\_Ambientales/herramientas\\_pasivos\\_ambientales.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Pasivos_Ambientales/herramientas_pasivos_ambientales.pdf)

<sup>13</sup> Minambiente (2008) Definición de Herramientas de Gestión de Pasivos Ambientales, Minambiente, 2008, p.50  
[https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Pasivos\\_Ambientales/herramientas\\_pasivos\\_ambientales.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Pasivos_Ambientales/herramientas_pasivos_ambientales.pdf)

Al respecto de la creación de dicho documento, Min ambiente (2008), propone tener en cuenta las siguientes consideraciones: 1. Cada empresa puede diseñar un plan de abatimiento y reducción de contaminación, puesto que son ellos mismos quienes conocen sus procesos de producción y deben ser conscientes de su nivel de contaminación. 2. Los pasivos pueden representarse en términos de montos de inversión en el abatimiento y reducción de la contaminación generada.

Posteriormente, en el año 2014, el partido Opción Ciudadana presenta ante el congreso el Proyecto de Ley 042 de 2014<sup>14</sup> que pretende regular los pasivos ambientales, en especial los relacionados con la actividad minera. Uno de los puntos importantes de este proyecto de ley es el papel crucial de las Corporaciones Autónomas Regionales, CAR, ya que estas serán las encargadas de controlar y hacer seguimiento a los pasivos ambientales y los planes de mitigación. No obstante, este fue presentado el 02 de mayo de 2015 en debate y archivado el 02 de junio de ese mismo año, por la Comisión V del senado, puesto que el proyecto solo consideraba los pasivos ambientales mineros y obviaba los pasivos generados por múltiples industrias, como los hidrocarburos y la agroindustria.

## **5.2 PLAN PARCIAL DE RENOVACIÓN URBANA TRIÁNGULO BAVARIA**

Los planes parciales de renovación urbana buscan aprovechar al máximo el potencial de progreso de zonas desarrolladas de la ciudad, mediante la transformación de estructuras físicas existentes; en concordancia con el modelo de ordenamiento territorial. Los proyectos de los planes parciales están a cargo de las autoridades municipales o distritales de planeación y de los actores y comunidades del territorio. De acuerdo al Decreto Nacional 2181 de 2006<sup>15</sup>, la Dirección de Patrimonio y Renovación Urbana es la encargada de avalar a viabilidad del proyecto, a partir de este aval, se dispondrá su ejecución mediante Decreto. Por su parte, el plan parcial de renovación urbana Triángulo Bavaria tiene como propósito contribuir con el POT Bogotá, el cual busca convertir esta ciudad en nuevo polo de desarrollo, con nuevas zonas de empleo y residenciales que cuenten con la dotación necesaria para garantizar condiciones de vida óptimas a sus residentes. La localización de esta zona posee grandes beneficios para este propósito, puesto que es un lugar de excelente conectividad, cobertura de servicios públicos, zonas aledañas de comercio, entre otros aspectos. La revitalización de esta zona como área de vivienda y comercio, debe contar también con servicios, dotacionales, espacio público, zonas verdes y recreativas (Secretaría de Hábitat, 2015).

---

<sup>14</sup>COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Proyecto de ley No. 042 de 2014. Bogotá D.C.

<sup>15</sup> COLOMBIA, ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA, D.C. DECRETO 190 DE 2004 (Junio 22). Derogado por el art. 565, Decreto Distrital 364 de 2013. "Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003."

Dentro de los objetivos de este plan, se integra de manera articulada con la infraestructura y la conservación del patrimonio, el mejorando de las condiciones ambientales, de manera que se respete la estructura ecológica principal, se fomente el uso de diseños arquitectónicos eco-eficientes. Para cumplir con los propósitos citados anteriormente, el PPTB se vale de los resultados obtenidos por la Universidad de Los Andes, quien realizó un estudio de suelos, solicitado por la Secretaría Distrital de Ambiente. En este estudio se identificaron los posibles sitios de afectación del suelo por actividades industriales y de servicios, y se estableció que el predio de la iglesia Misión Carismática Internacional Sede Maná, utilizado actualmente como parqueadero, obtuvo una clasificación de afectación por residuos peligrosos al suelo y al agua subterránea. Se confirmó la presencia de hidrocarburos, no obstante sus concentraciones de COV, PAH y TPH – DRO se encontraron por debajo del límite. (Secretaría de Hábitat, 2015).

### **5.3 REPARTO DE CARGAS Y BENEFICIOS**

Basado en la ley 388 de 1987 y para dar respuesta al principio equitativo que le otorga la ley, el reparto de cargas y beneficios deber cumplir con los siguientes requisitos:

- Equidad: Cada uno de los aportantes tiene derecho a participar de los beneficios proporcionalmente a sus aportes y de las cargas en proporción a los beneficios.
- Igualdad: Todas las condiciones del desarrollo deber ser iguales para todos, a menos que existan restricciones externas o por otros conceptos que no lo permitan.
- Causalidad: El derecho real a los beneficios solo se adquiere con el otorgamiento de las cargas u obligaciones urbanísticas.

#### **5.3.1 Cargas urbanísticas**

Las cargas urbanísticas son las inversiones en suelos que se aportan para en este caso la realización del plan parcial.

Para dar cumplimiento a los principios de ordenamiento territorial establecidos en la ley 388 de 1997, los propietarios del suelo, donde se desarrollan los planes parciales, deben cumplir con ciertas obligaciones para poder obtener los beneficios en términos de uso y edificabilidad.

#### **5.3.2 Cargas Generales**

Son las cargas correspondientes al costo de infraestructura vial principal y redes matrices principales de servicios públicos, las cuales son distribuidas entre los propietarios de suelo de toda el área beneficiaria de las mismas y deben ser financiadas a través de tarifas, contribución de valorización, participación en plusvalía, impuesto predial o cualquier otro medio que garantice el reparto equitativo de las cargas y los beneficios de las actuaciones urbanísticas.

- El suelo y la construcción de la infraestructura vial arterial y otras infraestructuras de los sistemas de transporte masivo de interés general.

- El suelo de la estructura ecológica principal.
- Las redes matrices y troncales de servicios públicos domiciliarios, que incluye tanto el suelo como el costo de construcción.
- El suelo y la construcción de parques urbanos de la red general.

### 5.3.3 Cargas Locales

Son las cargas que se distribuyen a nivel de Unidad de Actuación Urbanística:

- Cesión de suelo
- Construcción o adecuación de malla vial local e intermedia
- Construcción o adecuación de espacio público efectivo.
- Redes secundarias de servicios públicos y domiciliarios.
- Construcción de equipamientos.
- Formulación del plan parcial
- Gestión del Suelo
- Social y de mitigación de impactos
- Otras Cargas. De acuerdo con los diagnósticos y propuestas del plan parcial se pueden presentar otras cargas que se justifican por las características particulares del mismo, como son por ejemplo, las cargas patrimoniales cuando existe presencia de bienes de interés cultural, o cargas ambientales cuando así lo considere la propuesta.

## 5.4 ÁREA DE MANEJO DIFERENCIADO PLAN PARCIAL TRIANGULO DE BAVARIA

Al interior del área de planificación se encuentra localizado un Bien de Interés Cultural, el cual esta cobijado por las normas de conservación, este Bien de Interés Cultural es la antigua fábrica de Cervecería Andina un complejo industrial destacado que por más de cinco décadas estuvo en funcionamiento, pero que sufrió un agresivo proceso de desmantelamiento y deterioro. El predio de Cervecería Andina fue declarado de Conservación Integral mediante el Decreto Distrital 606 de 2001, este predio está constituido por diferentes edificaciones con valores patrimoniales.

Tabla 1 Identificación Del Área De Manejo Diferenciado

UPZ	BARRIO	MZ	PREDIO	CHIP	ACTO ADMINIS.	CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	ÁREA
108	La Florida occidental 006203	3	1	AAA0073RJTO	DEC-606 / 21-07-01	CI	Cerveceria Andina	19.590,70m2

Fuente DOEP Metrovivienda 2015

Frente a la formulación del plan parcial se hace necesario equilibrar los intereses patrimoniales con los intereses urbanísticos de la ciudad, garantizando la preservación del patrimonio material de la manzana y reivindicar así su protagonismo dentro del sector. De acuerdo a lo anterior se requiere un manejo diferenciado respecto al resto de predios que conforman el plan parcial, en donde se permita asignar nuevos aprovechamientos al interior del predio sin afectar los valores patrimoniales del complejo, para la consecución de recursos con los que se garanticen:

- Rehabilitación de los volúmenes con valores patrimoniales, para esto se requiere en principio el reforzamiento estructural y la restauración del mismo.
- Mantenimiento y permanencia en el tiempo del Bien de Interés Cultural.

Imagen 2 Localización del AMD



Fuente: DOEP Metro vivienda 2015

El manejo diferenciado para el predio declarado BIC establece:

- Excluir del reparto de cargas y beneficios el predio declarado BIC.
- Establecer un aprovechamiento al interior del predio BIC en función de garantizar la rehabilitación y mantenimiento de las construcciones con valores patrimoniales.
- El predio BIC al estar cobijado bajo el tratamiento de Conservación no contempla Porcentajes mínimos de suelo para el desarrollo de Programas de Vivienda de Interés Social Prioritaria (VIP).

- Establecer condiciones normativas particulares sujetas al tratamiento de conservación enmarcadas en el Decreto Distrital 190 de 2004 “Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003” y el Decreto Distrital 606 de 2001 “Por medio del cual se adopta el inventario de algunos Bienes de Interés Cultural, se define la reglamentación de los mismos y se dictan otras disposiciones” y las normas que los modifiquen y/o complementen.

## 6. DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación aquí propuesta es de carácter analítico descriptivo.

Para la realización del presente estudio es necesario llevar a cabo las siguientes actividades:

- Realizar el inventario de pasivos ambientales en el *plan parcial triángulo Bavaria*.
- Estimar los costos asociados a la mitigación y remediación de los pasivos ambientales del *plan parcial triángulo Bavaria*.
- Generar escenarios de reparto en el sistema de cargas y beneficios.
- Definir los criterios de reparto de los costos ambientales (propietarios en general, propietarios afectados y Estado).
- Seleccionar el escenario que responde con mayor equidad y/o de mejor manera a la materialización del *plan parcial triángulo Bavaria*.
- Realizar el análisis, con los insumos recolectados, de la viabilidad del *plan parcial triángulo Bavaria*, y hacer recomendaciones concretas en cuanto los pasivos ambientales presentes.

Instrumentos de recolección de datos

Información bibliográfica

En primer lugar, se realizará una recolección de todos los documentos de los organismos de control nacionales e internacionales que regulan el tema de los pasivos ambientales.

En segundo lugar, se recogerán todos los casos que se han analizado de pasivos ambientales en Colombia y la forma como se han resuelto o se han planteado resolver. También se tomarán algunos casos emblemáticos en el ámbito internacional que puedan servir de insumos para realizar el análisis.

Para finalizar se recogerá todos los documentos y estudios realizados sobre el *plan parcial triángulo Bavaria*.

Entrevistas

Se realizarán entrevistas semidirigidas a los actores principales en el desarrollo del *plan parcial triángulo Bavaria*. Estas entrevistas tienen por objeto determinar cómo se percibe el tema de los pasivos ambientales por parte de los directamente interesados para establecer su posición al respecto del caso particular analizado.

Instrumentos de análisis de la información

Con base en todos los documentos estudiados y en los estudios que ya se realizaron se establecerá el costo de los pasivos ambientales del *plan parcial triángulo Bavaria*.

Se realizará un análisis cuantitativo basado en los datos obtenidos tanto por los estudios del Plan, como por el análisis de la forma como se ha calculado los pasivos ambientales en casos análogos. Este análisis permitirá calcular el costo de los pasivos ambientales en el caso en cuestión.

Del mismo modo, se generará una tabla de repartición de costos y beneficios para los propietarios y el Estado que cumpla el principio de equidad y responsabilidad. Esto con el fin de hacer viable las acciones de mitigación y remediación de los pasivos ambientales.

## **7. ESTIMAR LA MAGNITUD DE LOS PASIVOS AMBIENTALES EN EL PREDIO COMPROMETIDO Y LAS RESTRICCIONES QUE PLANTEA A LA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN PPTB.**

De acuerdo con lo establecido en el concepto 20015EE263736 de 16 de diciembre de 2015 la Secretaria Distrital de Ambiente, la expedición de la licencia de construcción para el predio con matrícula inmobiliaria 50C-1599043 que corresponde al Área de manejo Diferenciado (AMD) se encuentra condicionada a la realización de un estudio técnico de detalle por parte de los propietarios en los términos del señalado concepto, en el cual se deberá determinar:

- a. La magnitud de la contaminación (pluma), ya que el contaminante encontrado en el predio pudo migrar afectando a sus predios; unidades de gestión y/o actuación urbanística colindantes.
- b. Tipo y ubicación de las estructuras enterradas.
- c. Identificación de los contaminantes de Interés.
- d. Estudio de alternativas de limpieza y medidas de mitigación correspondientes de acuerdo al uso a implantar.
- e. Identificar los límites genéricos basados en Riesgo-LGBR
- f. Necesidades de intervención del área y las medidas de mitigación necesarias para su correspondiente remediación.

El estudio técnico deberá ser aprobado por la Secretaria Distrital de Ambiente, entidad que contara con un plazo de 2 meses a partir de la radicación completa del estudio técnico.

Los costos asociados a los estudios técnicos necesarios y las medidas de mitigación correspondientes, deberán ser asumidos por los propietarios de los predios afectados.

De acuerdo a lo establecido por el concepto técnico de la Secretaria Distrital de Ambiente, las licencias de urbanismo de las unidades de gestión y/o actuación urbanística del PPTB que colinden con el Área de Manejo Diferenciado quedan condicionadas al concepto de la Secretaría Distrital de Ambiente o al desarrollo de un informe técnico donde se evidencie que los contaminantes identificados en el AMD no afectan ninguna de las unidades de gestión y/o actuación urbanística colindantes.

Existen 3 tres escenarios posibles teniendo en cuenta la Magnitud de los pasivos ambientales

Cuadro 1 Escenarios Según el Resultado del EIA

<b>ESCENARIO 1</b>	<p>El resultado del estudio Técnico de detalle realizado por los propietarios del predio define que la pluma de contaminación no se extendió a los predios colindantes y que la concentración de contaminantes no afecta la salud humana.</p>	<p>Se pueden llevar a cabo los proyectos de conservación del predio,</p> <p>Se procede a gestionar las licencias de urbanismo de las unidades de gestión colindantes.</p>
	<p>El resultado del estudio Técnico de detalle realizado por los propietarios del predio define que la pluma de contaminación se extendió a los predios colindantes y que la concentración de contaminantes no afecta la salud humana.</p>	
<b>ESCENARIO 2</b>	<p>El resultado del estudio Técnico de detalle realizado por los propietarios del predio define que la pluma de contaminación no se extendió a los predios colindantes y que la concentración de contaminantes afecta la salud humana.</p>	<p>Se inician los procesos de remediación del predio, el costo de estos procesos es asumido por el propietario del predio en este caso la MCI ,</p> <p>Se procede a gestionar las licencias de urbanismo de las unidades de gestión colindantes.</p>
<b>ESCENARIO 3</b>	<p>El resultado del estudio Técnico de detalle realizado por el propietario del predio define que la pluma de contaminación se extendió a los predios colindantes y que la concentración de contaminantes afecta la salud humana.</p>	<p>Se deben iniciar los procesos de remediación y los costos se deben asumir por los propietarios de los predios de las unidades de gestión colindantes. Las licencias de urbanismo están no se generaran hasta que se garantice que los predios están libres de contaminantes.</p>

Fuente: Autor

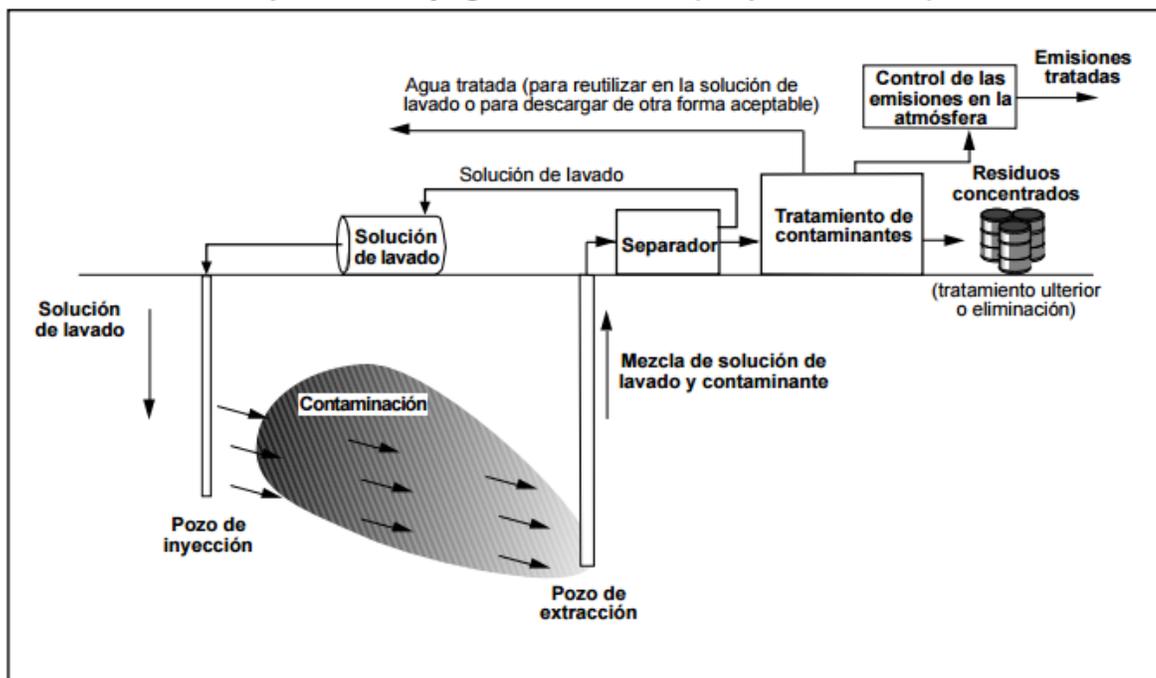
## 8. VALORAR LOS COSTOS DE REMEDIACIÓN Y SU DISTRIBUCIÓN ENTRE LOS PROPIETARIOS INVOLUCRADOS, CON BASE EN LA ESTIMACIÓN.

### 8.1 TIPOS DE TRATAMIENTO Y COSTOS.

En los casos en los cuales el suelo es contaminado con hidrocarburos se pueden aplicar diferentes tratamientos, los cuales pueden hacerse en el lugar preciso donde se encuentren los residuos (in-situ) o se pueden llevar a un lugar externo (ex-situ), algunos de ellos son:

**Enjuague del suelo:** Es un tratamiento que consiste en inundar el suelo contaminado con una solución de agua y una base, que tenga la capacidad de atrapar el material contaminante, mientras se conduce a un pozo donde se succiona para posteriormente hacer el tratamiento al fluido. El tiempo que en este caso podría gastarse en este tratamiento sería entre pocas semanas y varios meses, según las condiciones del sitio o si se hace el traslado a un lugar especializado para hacer el proceso ex-situ.

Imagen 3 Proceso del enjuague del suelo in situ (con pozos verticales)



Fuente: EPA 542-F-96-022

**Biorremediación:** Este tratamiento consiste en identificar microorganismos, hongos, plantas o enzimas presentes en el suelo contaminado que tengan la capacidad de consumir la fuente contaminante, una vez identificados se realiza un

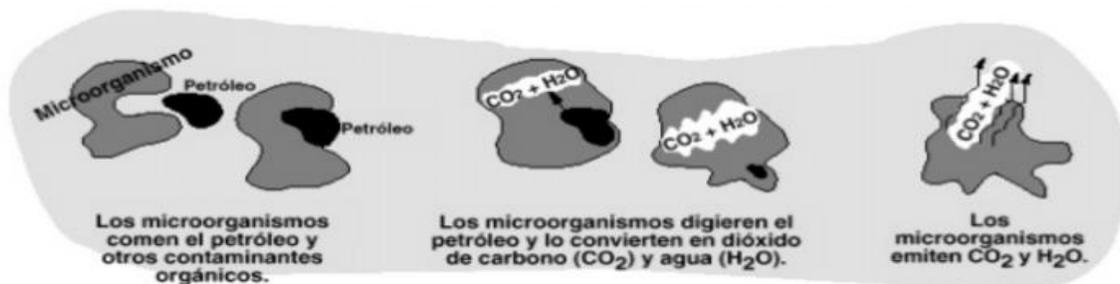
proceso en el cual se aumenta la población de este en el suelo y de esta manera acelerar el proceso de descontaminación, esto puede tardar entre 7 meses y 10 años dependiendo la cantidad de acumulación de hidrocarburos y la cantidad de suelo afectado. Este proceso también se puede realizar ex-situ pero los costos aumentan debido a que se debe tener en cuenta el valor del traslado del material.

Tabla 2 Proceso de Biorremediación



Fuente Autor

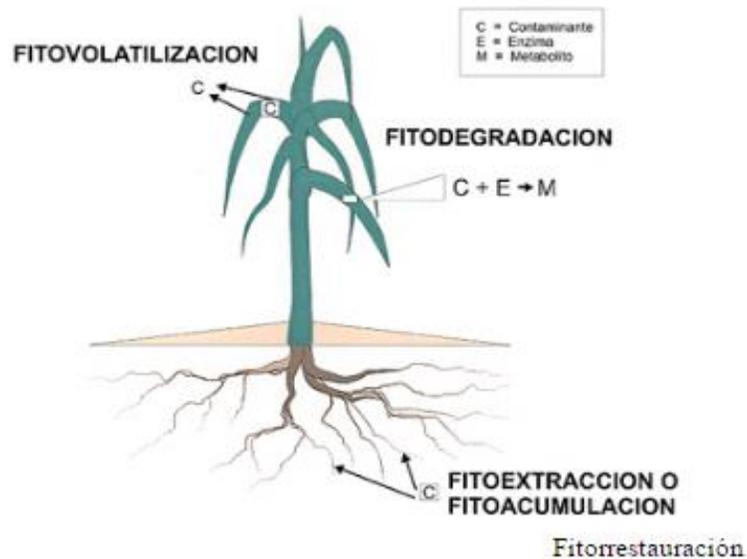
Imagen 4 Proceso de biorremediacion en hidrocarburos.



Fuente: Recuperado de <http://learnbioremediation.weebly.com/introduction-to-bioremediation.html>

**Fitorremediación:** La fitorremediación de suelos contaminados se basa en el uso conjunto de plantas, enmiendas del suelo y técnicas agronómicas para eliminar, retener, o disminuir la toxicidad de los contaminantes del suelo (Chaney et al., 1997). Este grupo de fitotecnologías reúne un gran número de ventajas, especialmente la limpieza y la economía; no utilizan reactivos químicos peligrosos, ni afectan negativamente a la estructura del suelo, sólo aplican prácticas agrícolas comunes; además, el proceso se realiza 'in situ' evitando costosos transportes (Cunningham et al., 1995).

Imagen 5 Proceso de Fitorremediación.



Fuente: Recuperado de <http://www.miliarium.com/Proyectos/SuelosContaminados/DescontaminacionSuelos/OtrasTecnicas.asp>

**Disposición en un vertedero:** Este método consiste en extraer el suelo contaminado y llevarlo a un lugar donde será depositado para que allí se genera un proceso natural de descontaminación bajo ciertas medidas de vigilancia. Este proceso es el menos recomendado y el más costoso.

**Incineración:** consiste en llevar el material contaminado e introducirlo en un incinerador especial que garantice que no se generen gases contaminantes a la atmosfera mientras se incinera todo lo allí depositado.

**Solidificación:** Es un proceso mediante el cual se le aplica al suelo contaminado una sustancia para compactar el material contaminado formando así un espacio donde se detiene el fluido de los contaminantes, como por ejemplo se puede aplicar un base de cemento para que el suelo quede solidificado atrapando los contaminantes pero no eliminándolos.

Aunque entrar a evaluar el costo de remediación por la contaminación sin conocer los niveles de acumulación de los residuos es bastante subjetivo, a continuación se realiza un análisis teniendo en cuenta datos encontrados en documentos bibliográficos.

Tabla 3 Costos comparativos de diferentes tecnologías de remediación por unidad de suelo

Tratamiento <i>in-situ</i>	Costos (Dólares por m <sup>3</sup> )
Enjuague de suelo	50-80
Bioremediación	50-100
Fitoremediación	10-35
Tratamiento <i>ex-situ</i>	
Excavación y transporte a vertedero	30-50
Disposición en un vertedero	100-500
Incineración o pirólisis	200-1500
Lavado de suelo.	150-200
Bioremediación	150-500
Solidificación	100-150
Vetrificación	hasta 250

Fuente: adaptado de Adriano (2001).

Tabla 4 Costo dependiendo el tratamiento por metro cuadrado, asumiendo 5 metros de profundidad y un valor del dólar de 2900 pesos

Tratamiento <i>in-situ</i>	Costos ADM (1 m <sup>2</sup> )*(5 m)
Enjuague de Suelo	\$1.160.000
Biorremediacion	\$1.450.000
Fitorremediacion	\$507.500
<b>Tratamiento <i>ex-situ</i></b>	
Excavacion y transporte al vertedero	\$725.000
Disposicion en el vertedero	\$7.250.000
Incineración	\$21.750.000
Lavado de Suelo	\$2.900.000
Biorremediacion	\$7.250.000
Solidificacion	\$2.175.000
Vetrificacion	\$3.625.000

Fuente: Autor

Teniendo en cuenta la tabla anterior se puede hacer una estimación de los costos que tendría el tratamiento en el escenario 1 de encontrarse niveles de contaminantes que puedan llegar a afectar la salud humana en el Área de manejo diferenciado, lo cual se muestra en la tabla 2.

Tabla 5 Análisis de costo dependiendo el tratamiento para el AMD

<b>Tratamiento in-situ</b>	<b>Costos ADM (19,590,70 m2)*(5 m)</b>
Enjuague de Suelo	\$22.725.212.000
Biorremediacion	\$28.406.515.000
Fitorremediacion	\$9.942.280.250
<b>Tratamiento ex-situ</b>	
Excavacion y transporte al vertedero	\$14.203.257.500
Disposicion en el vertedero	\$142.032.575.000
Incineración	\$426.097.725.000
Lavado de Suelo	\$56.811.000.000
Biorremediacion	\$142.027.500.000
Solidificacion	\$42.609.772.500
Vetrificacion	\$71.016.287.500

Fuente: Autor

Analizando los diferentes tipos de tratamientos que se pueden realizar en este caso se observa que el tratamiento que tienen un costo más bajo es la Fitorremediacion, suponiendo que toda el Área de manejo diferenciado tuviera altos porcentajes de contaminación lo mínimo que tendría que invertir serian \$9.942.280.250 aproximadamente en un proceso que podría tardar 10 años en dar resultados.

Los tratamientos in-situ son los más económicos y teniendo en cuenta los tiempos de efectividad de estos y los niveles de contaminación bajos que se identificaron en el primer muestreo realizado por la SDA se puede deducir que el mejor tratamiento sería el enjuague de suelo el cual tendría un valor aproximado de inversión de \$22.725.212.000 y se gastarían entre 7 meses a un año en el proceso. Este valor es asumiendo que el resultado de los estudios identifique contaminantes solo en el AMD y deberá ser asumido por la MCI quien es dueña total de esta área.

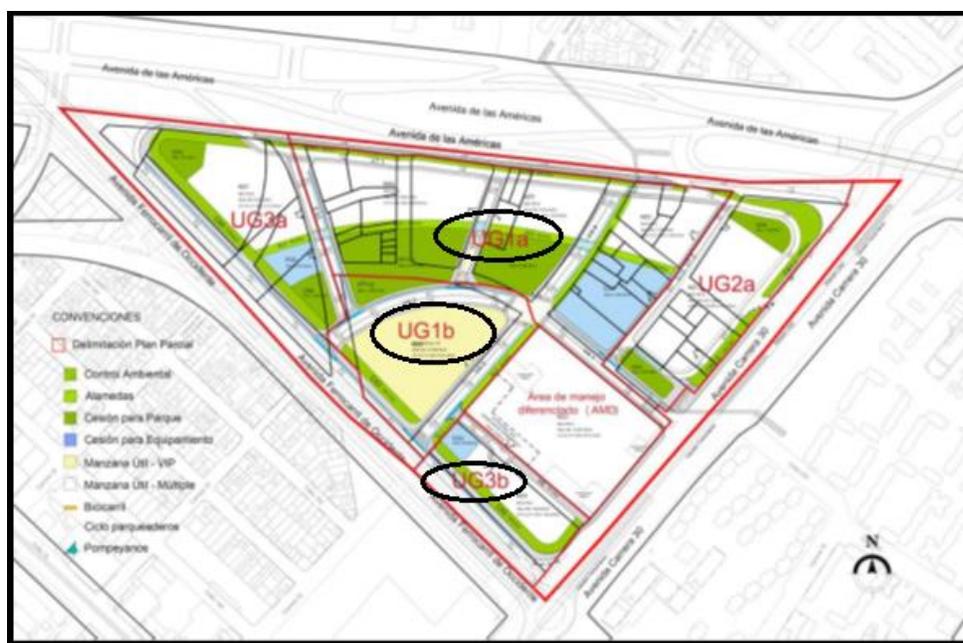
En el caso que la pluma de contaminación haya afectado los predios de las unidades de Gestión colindantes el costo del tratamiento será incluido dentro del reparto de cargas.

## 9. VALOR DE CARGAS POR UNIDAD DE GESTIÓN

Según los insumos recolectados para realizar el Reparto de Cargas y Beneficios se identificó que la rehabilitación del Bien de Interés Cultural implicaba un sobrecosto que no podía quedar incluido sobre el reparto de cargas ya que no generaba un valor de venta mayor. Por esta razón se tomó la decisión de tratarla como un área de manejo diferenciados y sacarla del reparto de cargas y beneficio, pero se le asignó una edificabilidad al interior del predio para que con parte de esta utilidad se invirtiera en el BIC.

Las unidades de Gestión Colindante con el Área de manejo diferenciad son:  
UG1a, UG1b y UG3b

Imagen 6 Imagen 7 Unidades de Gestión definidas para el plan parcial.



Fuente PPRU\_TB\_Noviembre\_2015

El Plan Parcial Triángulo de Bavaria está conformado por 50 predios, con un área de terreno aportado de **130.684,49 m<sup>2</sup>**, de los cuales **19.590,7 m<sup>2</sup>** corresponden a un Bien de Interés Cultural BIC, al que se le da tratamiento diferenciado para efectos del reparto; de acuerdo con esto, el suelo aportado objeto de reparto corresponde a un área de **111.093,79 m<sup>2</sup>**.

Como resultado de la implementación del sistema de reparto propuesto en el PPTB, se obtiene el siguiente balance final para cada una de las unidades de gestión que componen el Plan Parcial:

Tabla 6 Área de Terreno aportado en m2

	UG 1	UG 1B	UG 2A	UG 3A	UG 3B	PLAN PARCIAL
Área de terreno aportado (m2)	40.719,20	18.853,90	18.611,20	24.657,39	8.252,10	111.093,79
Participación en el aporte	36,7%	17,0%	16,8%	22,2%	7,4%	100,0%
<b>VALOR RESIDUAL por m2 (sobre suelo aportado)</b>						<b>\$ 2.479,83</b>

Fuente: DGI, 2015- Metro vivienda

Tabla 7 Balance Final después de reparto

Balance después de reparto	UG 1	UG 1B	UG 2A	UG 3A	UG 3B	PLAN PARCIAL	Participación en ingresos %
	COP Miles						
Ventas prod. Inmobiliario +/- transferencias	761.649.737	145.443.631	405.345.100	384.599.409	108.254.513	1.805.292.390	100,00%
Costos de Const.	378.297.110	56.143.087	208.290.898	187.675.250	48.095.362	878.501.707	48,66%
Costos indirectos	134.432.182	15.135.037	72.873.193	66.142.580	17.571.992	306.154.983	16,96%
Cargas totales	53.483.874	24.595.670	25.806.073	19.531.499	10.170.333	133.587.450	7,40%
Utilidad Esperada	94.460.037	2.815.444	52.222.396	50.104.041	11.953.053	211.554.972	11,72%
RESIDUAL x UG después de reparto	100.976.534	46.754.393	46.152.539	61.146.039	20.463.773	275.493.278	15,26%
Participación en el residual	36,7%	17,0%	16,8%	22,2%	7,4%	100,0%	
<b>VALOR RESIDUAL x m2 (sobre suelo)</b>	<b>\$ 2.479,83</b>						

	\$/M2 miles	Área
Residual Final por M2 (Sobre Área aportada)	\$ 2.479,83	111.093,79
Residual Final por M2 (Sobre Área Bruta)	\$ 1.418,19	194.257,64
Residual Final por M2 (Sobre Área Útil)	\$ 5.369,10	51.310,88

Fuente: DGI, 2015- Metro vivienda

Haciendo una simulación con los datos anteriores, se realiza una estimación de los costos de los pasivos ambientales suponiendo que toda la unidad de gestión se ve contaminada por residuos de hidrocarburos.

Tabla 8 Análisis de costo dependiendo el tratamiento para la UG 1a.

UG 1A		
RESIDUAL despues del reparto de cargas (miles)	\$	100.976.534
Tratamiento in-situ	Costos UG 1A (40719 m2)*(5 m) (miles)	% Frente al Residual
Enjuague de Suelo	\$47.234.040	47%
Biorremediacion	\$59.042.550	58%
Fitorremediacion	\$20.664.893	20%
Tratamiento ex-situ	Costos UG 1A (40719 m2)*(5 m) (miles)	% Frente al Residual
Excavacion y transporte al vertedero	\$29.521.275	29%
Disposicion en el vertedero	295.212.750	292%
Incineración	\$885.638.250	877%
Lavado de Suelo	\$118.085.100	117%
Biorremediacion	\$295.212.750	292%
Solidificacion	\$88.563.825	88%
Vetrificacion	\$147.606.375	146%

Fuente: Autor

Tabla 9 Análisis de costo dependiendo el tratamiento para la UG 1b.

UG 1b		
RESIDUAL despues del reparto de cargas (miles)		\$ 46.754.393
Tratamiento in-situ	Costos UG 1b (18853 m2)*(5 m) (miles)	% Frente al Residual
Enjuague de Suelo	\$21.869.480	47%
Biorremediacion	\$27.336.850	58%
Fitorremediacion	\$9.567.898	20%
Tratamiento ex-situ	Costos UG 1b (18853 m2)*(5 m) (miles)	% Frente al Residual
Excavacion y transporte al vertedero	\$13.668.425	29%
Disposicion en el vertedero	136.684.250	292%
Incineración	\$410.052.750	877%
Lavado de Suelo	\$54.673.700	117%
Biorremediacion	\$136.684.250	292%
Solidificacion	\$41.005.275	88%
Vetrificacion	\$68.342.125	146%

Fuente: Autor

Tabla 10 Análisis de costo dependiendo el tratamiento para la UG 3b

UG 3b		
RESIDUAL despues del reparto de cargas (miles)		\$ 20.463.773
Tratamiento in-situ	Costos UG 1b (8252 m2)*(5 m) (miles)	% Frente al Residual
Enjuague de Suelo	\$9.572.320	47%
Biorremediacion	\$11.965.400	58%
Fitorremediacion	\$4.187.890	20%
Tratamiento ex-situ	Costos UG 1b (8252 m2)*(5 m) (miles)	% Frente al Residual
Excavacion y transporte al vertedero	\$5.982.700	29%
Disposicion en el vertedero	59.827.000	292%
Incineración	\$179.481.000	877%
Lavado de Suelo	\$23.930.800	117%
Biorremediacion	\$59.827.000	292%
Solidificacion	\$17.948.100	88%
Vetrificacion	\$29.913.500	146%

Fuente: Autor

Al hacer una comparación entre el valor Residual que quedo establecido dentro del reparto de cargas por cada unidad de gestión frente al posible costo de los pasivos ambientales se puede observar que los tratamiento in-situ son los más apropiados para realizar teniendo en cuenta que los costos no superan el 100% de los beneficios que se plantean para cada UG, cabe anotar que aun siendo así estos costos son bastante altos ya que están disminuirían los Beneficios en un 47% aproximadamente.

Cuadro 2 Escenarios Según Responsables de los pasivos Ambientales

	<b>UBICACIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE LOS COSTOS AMBIENTALES</b>	<b>beneficios</b>
<b>ESCENARIO 1</b>	La pluma de contaminación no traspasa el Área de Manejo Diferenciado y los porcentajes de concentración afectan la salud humana.	MCI	Se puede desarrollar la edificabilidad al interior del mismo que se le asigne en el plan parcial, con el objetivo de que la utilidad obtenida se emplee para la rehabilitación del BIC.  Las unidades de Gestión colindantes pueden proceder a tramitar sus licencias de construcción sin tener que asumir ningún costo por la remediación del predio.
<b>ESCENARIO 2</b>	La pluma de contaminación traspasa el Área de Manejo Diferenciado y los porcentajes de concentración afectan la salud humana.	MCI y UNIDADES DE GESTION AFECTADAS	El MCI no tendría que asumir todo el valor de remediación de los predios contaminados, en cambio cada unidad de Gestión deberá aportar para la remediación de los predios afectados, una vez se hayan completado los procesos de descontaminación se procederá a aprobar las licencias urbanísticas de estas.

Fuente: Autor

## 10. CONCLUSIONES

Al obtener los resultados propuestos en este documento de investigación, en donde se analizaron los posibles costos de los pasivos ambientales y su influencia frente a la viabilidad del Plan Parcial Triangulo de Bavaria se pide concluir el siguiente:

Según el estudio ambiental realizado por la SDA, en el AMD se encontró bajos niveles de hidrocarburos, con base en esta información se estima que hay 29000 metros cúbicos de suelo contaminado. Haciendo un análisis de costos según los tipos de tratamiento se puede concluir que el valor está entre \$9.000.000.000 y 430.000.000.000 valor que en este caso sería asumido por la Misión Carismática Internacional quien es dueña del predio, predio que por sus características de patrimonio fue clasificado como Área de Manejo Diferenciado y está por fuera del reparto de cargas.

Quedo establecido dentro la resolución del PPTB que las Unidades de Gestión Colindantes no podrán solicitar las licencias de urbanismo hasta que no se entreguen los resultados del Estudio de Contaminación Ambiental donde se verifique que la pluma de contaminación no alcanzo ninguno de los predios de vecinos. En el caso de que la pluma de contaminación allá alcanzado alguno de los predios de las Unidades de Actuación Colindantes, el costo del tratamiento del suelo contaminado deberá entrar dentro del reparto de cargas.

Haciendo un análisis supuesto en donde las unidades de gestión tuviesen que asumir el costo de los pasivos ambientales para poder desarrollar los predios se evidencio que estos costos significan casi un 50% de los beneficios que según el reparto de cargas y beneficios que se estableció en el Plan Parcial Triangulo de Bavaria. Cabe aclarar que los pasivos ambientales entran dentro del reparto de cargas físicas las cuales no tienen beneficios establecidos.

De igual manera es evidente que los temas ambientales no tienen una reglamentación fuerte y precisa para dar viabilidad a los planes parciales, ya que en este caso la resolución 1399 del 15 de noviembre del 2013 estableció que: dentro de la formulación de debían incluir: “Diagnóstico y caracterización de los pasivos ambientales y la definición de un programa y acciones específicas de remediación ambiental en el área asignada y este estudio deberá ser aprobado por la Secretaría Distrital de Ambiente antes de la expedición de la resolución de viabilidad el plan parcial”, pero mediante el decreto 441 de 2016 se adoptó el plan parcial de renovación Urbana Triangulo de Bavaria, quedando los mismos pendientes que se habían establecido en la ya mencionada resolución pero ahora como condición para la expedición de las licencias urbanísticas de los predios afectados.

## **11.RECOMENDACIONES**

En conformidad con lo anterior, se puede evidenciar que la falta de control de las entidades ambientales a las empresas, generan impactos tanto ambientales como sociales ya que el no cumplimiento con las medidas de manejo ambientales ocasiono una acumulación de residuos químicos en el suelo, que dependiendo según el tratamiento que se le que podrían atrasar los proyectos planteados dentro del PPTB ya sea por el tiempo de remediación o por el costo de este mismo. De este modo se hace necesario hacer un llamado a las autoridades ambientales a realizar un control más estricto sobre las empresas y una vigilancia más estricta dentro los predios que no estén urbanizados dentro de la ciudad.

Teniendo en cuenta que los pasivos ambientales presentan un alto costo para su remediación sería recomendable realizar el estudio de impacto ambiental antes de realizar el reparto de cargas y beneficios ya que en caso de que estos superen los límites del Área de Manejo Diferenciados entran a ser parte de las cargas.

## BIBLIOGRAFIA

ARANGO ARAMBURO, Marcela & OLAYA, Yris. Problemática de los pasivos ambientales mineros en Colombia. *Revista Gestión y Ambiente*, Bogotá. Noviembre 2012. Volumen 15 N°3. pp. 125-133.

ÁVILA SUÁRES, Tito Simón. Principios, derechos y pasivos ambientales: un estudio de caso sobre contaminación por residuos peligrosos en Bogotá. D. C. (Colombia) 2004. Tesis de maestría. Maestría en Biociencias y Derecho. Facultad de Derecho y Ciencias Políticas. Universidad Nacional de Colombia.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Proyecto de ley No. 042 DE 2014. Disponible en: <http://www.congresovisible.org/proyectos-de-ley/por-medio-de-la-cual-se-regula-las-pasivos-ambientales-y-se-dictan-otras-disposiciones-pasivo-ambiental/7693/#tab=2>

COLOMBIA, CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. Impactos ambientales no atendidos en la minería: pasivos para el ambiente y la sociedad. En Informe del estado de los recursos naturales y del ambiente 2011-2012. Bogotá: Imprenta Nacional.

COLOMBIA, ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA, D.C. DECRETO 190 DE 2004 (Junio 22). Derogado por el art. 565, Decreto Distrital 364 de 2013. "Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003."

COLOMBIA, Minambiente (2008) Definición de Herramientas de Gestión de Pasivos Ambientales  
[https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Pasivos\\_Ambientales/herramientas\\_pasivos\\_ambientales.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Pasivos_Ambientales/herramientas_pasivos_ambientales.pdf)

COLOMBIA, Minambiente y desarrollo sostenible. Pasivos ambientales. Disponible en:  
<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=548:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-44#documentos>

COLOMBIA. Ministerio de Minas y Energía – UPME. Valoración de pasivos ambientales en Colombia, énfasis sector eléctrico. Resumen ejecutivo. Febrero de 2002. (Estudio elaborado por Econometría)

PÉREZ RINCÓN, Mario Alejandro & MAHLEIROS, Tadeu Fabricio. *Pasivos ambientales de la agroindustria de la caña de azúcar y el etanol en Colombia*. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, 2013 Vol. 29. pp. 17-32.

COLOMBIA, Presidencia de la República DECRETO 2181 DE 2006 Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=20809>

COLOMBIA, Secretaría de Hábitat 2015. Plan Parcial de Renovación Urbana Triángulo Bavaria. Disponible en: [http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/OrdenamientoTerritorial/ArchivoPlanesParciales/Plan%20Parcial%20Tri%20ngulo%20Bavaria/PPRU\\_TB\\_Noviembre\\_2015.pdf](http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/OrdenamientoTerritorial/ArchivoPlanesParciales/Plan%20Parcial%20Tri%20ngulo%20Bavaria/PPRU_TB_Noviembre_2015.pdf).

RUSSI, Daniela y MARTÍNEZ-Alie, Joan. (2003) Los pasivos Ambientales. Íconos. Revista de Ciencias Sociales N°15. Flasco – Ecuador. P. 123-131. Disponible en <http://revistas.flacsoandes.edu.ec/index.php/iconos/article/viewFile/1282/1152>.